

Afdeling Organische Contaminanten/

Bestrijdingsmiddelen 1984-01-20

RAPPORT 84.3 Pr.nr. 404.0400

Inventarisatie van het chloorbifenyolge-
halte in mengvoeder en ruwvoeder in
relatie tot het chloorbifenyolgehalte in
melk op hetzelfde bedrijf

Verzendlijst: directeur, sektorhoofd (2x), direktie VKA (V.d. Meijs,
Mol, Kloet), afd. Organische Contaminanten/Bestrijdings-
middelen (4x), afd. Normalisatie/Harmonisatie (Humme),
Projektbeheer, Projektleider (Tuinstra), LAC Stuurgroep
"Zuivelverontreiniging" (20x), LAC Stuurgroep "Vee,
Vlees en Eieren" (15x), Consulentenschap voor de Rundvee-
houderij voor N.W. Friesland (Ydema), Consulentenschap
voor de Rundveehouderij en de Akkerbouw te Tiel (De Gier),
Consulentenschap voor de Rundveehouderij te Gouda (Hol),
afd.hfd. sektor Veiligheid 4x.

Projekt: Onderzoek naar het voorkomen, gehalte en stapeling van diverse organische contaminanten in landbouw- en visserij-producten

Onderwerp: Inventarisatie van het chloorbifenyolgehalte in mengvoeder en ruwvoerders in relatie tot het chloorbifenyolgehalte in melk op hetzelfde bedrijf.

Doel:

Inventarisatie van het chloorbifenyolgehalte in mengvoeder, ruwvoerders en melk van hetzelfde bedrijf om een beter inzicht te krijgen in de bijdrage van het voer aan de melkbesmetting met chloorbifenylen.

Samenvatting:

In tabel 1-3 worden resp. voor het weidegebied Friesland, het industriegebied Zuid-Holland en het rivierengebied tussen Maas, Waal en Rijn per gebied de medianen en variatiecoëfficiënten van de chloorbifenyolgehalten in gras, krachtvoer en melk gegeven. De afzonderlijke resultaten zijn per bedrijf in de bijlagen 1-4 gegeven.

In tabel 4 wordt voor de componenten 153, 138 en 180 de gemiddelde bijdrage van de voederbesmetting aan de melkbesmetting gegeven. Deze bedraagt ca. 30%. Naar aanleiding van dit resultaat is nagegaan welke bronnen nog meer een rol kunnen spelen. De bijdrage via waterconsumptie, directe opname via de longen, het effect van afkalven op de melkbesmetting en de concentratieafhankelijkheid van de accumulatiefactor (relatie voer-melk) worden uitvoerig toegelicht.

Conclusie:

In het industriegebied Zuid-Holland is de besmetting van de melk met chloorbifenylen significant hoger dan in het weidegebied Friesland ($\alpha < 0,01$).

Een vergelijking met het rivierengebied tussen Maas, Waal en Rijn is niet zinvol in verband met de grote spreiding in dat gebied, waarschijnlijk tengevolge van de vervoeding van kuilgras uit de uiterwaarden dat hoger besmet is met chloorbifenylen dan kuilgras uit het binnenveld.

Voor gras geldt dat zeer waarschijnlijk de chloorbifenyolgehalten in Zuid-Holland hoger zijn dan in Friesland ($\alpha < 0,05$). Voor krachtvoer geldt dat de besmetting in Zuid-Holland en Friesland vergelijkbaar is en significant lager dan de besmetting van gras.

Onder bepaalde aannamen kan de melkbesmetting met chloorbifenylen met de beschikbare informatie voor ca. 70% verklaard worden uit de voerbepbesmetting met chloorbifenylen. Enerzijds is de overdracht van chloorbifenylen van voer naar melk bij lage besmettingen hoger dan bepaald in een voederproef op een veel hoger besmettingsniveau. Anderzijds is er een verhogend effect van de melkbesmetting op een bedrijf door het afkalven van dieren.

De consumptie van chloorbifenylen via oppervlaktewater en de rechtstreekse opname via de longen en de bijdrage van deze bronnen aan de melkbesmetting is te verwaarlozen ten opzichte van de besmetting via het voer.

Verantwoordelijk: ir L.G.M.Th. Tuinstra

Medewerkers/Samensteller: J.J.M. Driessen, A.J. van Munsteren, A.H. Roos

Projectleider: ir L.G.M.Th. Tuinstra ✓

1. Inleiding

In de afgelopen jaren is veel onderzoek gedaan naar het gehalte aan individuele chloorbifenylen in melk, mengvoeder en gras (1,2,3). Met behulp van de accumulatiefactoren (gedefinieerd als de verhouding van de concentratie van een chloorbifenylen uitgescheiden in de melk in $\mu\text{g/kg}$ op vetbasis en de concentratie van een chloorbifenylen in het voer in $\mu\text{g/kg}$ op droge stof) bepaald in 1979 in een voederexperiment met lakterende melkkoeien (4) werd voor mengvoeder en gras nagegaan wat de bijdrage was van deze voeders aan de besmetting van melk met chloorbifenylen. De bijdrage via het mengvoeder bedroeg ca. 10% en via het gras ca. 25%. Hierbij moet opgemerkt worden, dat de monstername van de melk, het gras en het mengvoeder op verschillende tijdstippen en op verschillende bedrijven was uitgevoerd. Gezien deze niet helemaal bevredigende situatie en tevens om een beter inzicht te krijgen in de melkbesmetting met chloorbifenylen en de eventuele bronnen, die deze besmetting veroorzaken, werd een gerichte inventarisatie van chloorbifenylen uitgevoerd in de belangrijkste voedercomponenten en de melk van hetzelfde bedrijf op hetzelfde tijdstip.

2. Monstername

De monstername werd uitgevoerd door resp. het Consulentenschap voor de Rundveehouderij voor N.W. Friesland te Leeuwarden, het Consulentenschap voor de Rundveehouderij te Gouda en het Consulentenschap voor de Rundveehouderij en de Akkerbouw te Tiel. De bemonsteringen werden uitgevoerd op 5 bedrijven per gebied resp. in december 1982 en februari 1983. De gebieden zijn min of meer als volgt te kenmerken namelijk Friesland (weidegebied), Zuid-Holland (industriegebied) en het rivierengebied tussen Maas, Waal en Rijn (binnenveld versus uiterwaarden). Onderstaand schema geeft een overzicht van de aantallen monsters welke zijn genomen per gebied bij de bemonstering in december 1982 en februari 1983.

produkt	Friesland		Zuid-Holland		rivierengebied	
	dec. 82	febr. 83	dec. 82	febr. 83	dec. 82	febr. 83
melk	5	5	5	5	5	5
mengvoeder	6	7	5	5	5	5
gras	5	5	5	5	5	5
snijmais	2	2	3	3	2	0
overige ruwvoerders	0	1	4	4	6	6

Totaal 30 monsters melk, 33 monsters mengvoeder, 30 monsters gras, 12 monsters snijmais en 21 overige ruwvoerders (bierbostel, pulpbrok, persbrok, biet en eiwitrijke aardappelvezels).

De monsters werden verzameld in glazen flessen om contaminatie met chloorbifenylen via verpakkingsmateriaal te voorkomen. Bij elke bemonstering werd de gemiddelde voederconsumptie (kg/dag) resp. de gemiddelde voederconsumptie van de afzonderlijke voedercomponenten (kg/dag) per bedrijf geregistreerd. Op de bemonsterde bedrijven werd tevens nagegaan in hoeverre zuiveringsslib werd toegepast op weilanden, waardoor een extra besmetting van gras met chloorbifenylen kan optreden. In het rivierengebied werd nagegaan of het gras afkomstig was van binnenvelden of uiterwaarden.

3. Analysemethode

3.1 Melk

Na centrifugeren van de melk en isolatie van het melkvet worden de chloorbifenylen uit het melkvet geïsoleerd door verzeping met alcoholische loog (5). Het chloorbifenylextrakt wordt na concentreren gezuiverd over aluminiumoxide. De chloorbifenylen worden daarna gas-chromatografisch bepaald.

3.2 Mengvoeder, gras, mais en overige ruwvoerders

De voeders worden geëxtraheerd met acetonitril (6). De chloorbifenylen worden door uitschudden met petroleum-ether geïsoleerd. Na concentreren wordt de petroleum-ether fase verzeept (2,5).

De analyseresultaten verkregen met bovengenoemde analysemethoden zijn gedurende de gehele inventarisatie getoetst met behulp van recovery-experimenten en herhalingen.

De recoveryexperimenten met een standaard chloorbifenylen toegevoegd aan melkvet werden uitgevoerd op het 10 µg/kg niveau en in de voeders, afhankelijk van het droge stof gehalte, op het 0,7 tot 2,0 µg/kg niveau (op droge stof).

De recovery in melkvet bedroeg gemiddeld 92% (n=4), range 84-99% voor de in deze inventarisatie bepaalde chloorbifenylen (zie tabel 1) en in voeders gemiddeld 96% (n=10), range 94-100%. De variatiecoëfficiënt berekend uit de herhalingen op verschillende tijdstippen voor de afzonderlijke chloorbifenylen in melkvet (n=7) lag in de range 1,6-7,3% en in de voeders (n=8) tussen 1,7-8,9%.

4. Resultaten

Van de bemonstering van december 1982 zijn alle monsters en van februari 1983 de melkmonsters en enkele voeders onderzocht. De resultaten van de eerste bemonstering gaven geen aanleiding tot verdere analyse van de overige monsters voer. In totaal zijn 30 monsters melk en 52 monsters voer (onderverdeeld in de volgende aantallen: mengvoeder 17, gras 17, mais 7, bierbostel 5, perspulp 1, pulpbrok 2, voederbiet 1, eiwitrijke aardappelvezel 1) onderzocht op chloorbifenylen.

Voor de rapportage van de resultaten wordt voor de afzonderlijke chloorbifenylen de IUPAC nomenclatuur toegepast (7). De medianen en de variatiecoëfficiënten van de gehalten voor de afzonderlijke chloorbifenylen in het gras zijn gegeven in tabel 1, van mengvoer in tabel 2 en van de melk in tabel 3.

De afzonderlijke resultaten van de eerste bemonstering van de verschillende bedrijven in Friesland zijn gegeven in bijlage 1, van Zuid-Holland in bijlage 2 en van het rivierengebied tussen Maas, Waal en Rijn in bijlage 3. In het rivierengebied zijn bedrijven met gras-kuilwinning van uiterwaarden gemarkeerd met een ster (*). Het bedrijf in Driel is na de eerste bemonstering vervangen door het bedrijf in Bemmelen. In de tweede bemonstering is van dit bedrijf het gehele voederrantsoen geanalyseerd.

In de bijlagen 1-3 is per bedrijf achtereenvolgens gegeven de chloorbifenylobesmetting in de afzonderlijke voedercomponenten, de gewogen gemiddelde voederbesmetting berekend uit de voederconsumptiegegevens van de verschillende voedercomponenten, de accumulatiefactor voer naar melk, de theoretische melkbesmetting berekend uit de gewogen gemiddelde voederbesmetting, de actuele gemeten melkbesmetting en de bijdrage van de voederbesmetting aan de melkbesmetting.

In bijlage 4 zijn de afzonderlijke resultaten gegeven van de chloorbifenylen in de melk en voeders van de bemonstering van februari 1983. In tabel 4 is alleen voor de chloorbifenylen, waarvoor op alle bedrijven de bijdrage aan de melkbesmetting is te bepalen, per gebied de gemiddelde bijdrage en de variatiecoëfficiënt van de voederbesmetting aan de melkbesmetting gegeven berekend met behulp van de verschillende accumulatiefactoren uit een overdrachtsproef met lakterende melkkoeien (4). Daar in deze overdrachtproef component 118 niet is bepaald, ontbreekt deze component in tabel 4.

5. Discussie

Statistisch is met behulp van de Wilcoxon test en de t-test nagegaan in hoeverre er significante verschillen tussen de bemonsteringsgebieden aanwezig zijn.

Voor gras (tabel 1) geldt dat waarschijnlijk de gehalten in Zuid-Holland hoger zijn dan in Friesland. Significants afwijkend van nul zijn in de grasmonsters van Zuid-Holland en Friesland de chloorbifenylen 149, 118, 153, 141, 180 en 170 ($\alpha < 0,05$). Voor de chloorbifenylen 28, 52 en 138 geldt een lagere betrouwbaarheid ($0,05 < \alpha < 0,10$).

Op de bemonsterde bedrijven werd geen zuiveringsslib toegepast. De besmetting van het gras met chloorbifenylen wordt waarschijnlijk veroorzaakt door depositie uit de lucht.

Voor krachtvoer (tabel 2) geldt dat de besmetting in Zuid-Holland en Friesland vergelijkbaar is. In Friesland is de spreiding groter dan in Zuid-Holland.

Voor melk (tabel 3) geldt dat in Zuid-Holland de besmetting significant hoger is dan in Friesland ($\alpha < 0,01$). Het verschil ligt in de orde van een factor 2. De spreiding van de chloorbifenylengehalten in de melk van de in de inventarisatie betrokken bedrijven uit Friesland is vergelijkbaar met de spreiding tussen de bedrijven in Zuid-Holland. Hieruit volgt dat de PCB-besmetting in deze gebieden in het algemeen zeer constant is.

In het rivierengebied tussen Maas, Waal en Rijn is de spreiding daarentegen veel groter tussen de bedrijven. De chloorbifenylen 28, 52, 44, 151 en 141 zijn in alle bemonsteringsgebieden niet aangetoond in de melk (ondergrens 1 $\mu\text{g/kg}$ op vetbasis). De chloorbifenylen 101 en 149 zijn alleen aangetoond in de melk van bedrijven uit het rivierengebied (Culemborg en Bemmelen), die kuilgras vervoederen afkomstig van uiterwaarden.

In een in 1980 uitgevoerd onderzoek van ruwvoerders afkomstig van ondergelopen uiterwaarden (8) werd gemiddeld een ca. zevenmaal hogere chloorbifenylobesmetting gemeten dan bepaald in een inventarisatie van het chloorbifenyolgehalte in gras (3).

In de huidige inventarisatie is slechts op een tweetal bedrijven met ruwvoederwinning in uiterwaarden resp. op een bedrijf in Culemborg en Bommel een verhoogde chloorbifenylobesmetting in het gras gemeten. Vooral op het bedrijf in Bommel is de invloed van de hoge besmetting van het gras met chloorbifenylen op de besmetting van de melk met chloorbifenylen zichtbaar (zie bijlage 3). De grote spreiding van de chloorbifenyolgehalten in de melk wordt in het rivierengebied zowel door het ruwvoeder als door de krachtvoederbesmetting veroorzaakt. Een verklaring voor de krachtvoederbesmetting ontbreekt. Vergelijking van de besmetting van het rivierengebied met Friesland en Zuid-Holland is in verband met de grote spreiding in de voeder- en melkcontaminatie daarom achterwege gelaten.

De gemiddelde bijdrage van de chloorbifenylen 153, 138 en 180 berekend uit de gewogen gemiddelde voederbesmetting met behulp van de accumulatiefactoren uit een overdrachtsproef met lakkerende melkkoeien (4) aan de melkbesmetting ligt in de orde van 30% (tabel 4) en is in overeenstemming met reeds eerder bepaalde resultaten (2,3). De bijdrage van het voer aan de melkbesmetting is ondanks de verschillen in de voederrantsoenen (verschillende ruwvoerders) onderling vergelijkbaar. Daar de melkbesmetting niet volledig uit de voederbesmetting is te verklaren moet men zich afvragen hoe dit komt. In hoeverre zijn er andere bronnen in het spel; in hoeverre is de voor de berekening van de melkbesmetting gebruikte accumulatiefactor wel juist? Hieronder worden enkele mogelijkheden uitgewerkt.

a) Bijdrage aan de melkbesmetting via de waterconsumptie

De waterconsumptie van melkvee varieert afhankelijk van het jaargetijde tussen de 50 en 80 l/dag per dier. Via het ruwvoeder wordt indirect de grootste hoeveelheid water opgenomen. De direkte consumptie van oppervlaktewater in de weideperiode bedraagt 10 à 20 l/dag per dier. In de stalperiode wordt voor de direkte consumptie leidingwater aan het vee verstrekt (9).

Om de maximale bijdrage van oppervlaktewater aan de melkbesmetting te kunnen inschatten gaan we uit van een opname van 20 l oppervlaktewater afkomstig van sterk verontreinigde grote rivieren en een melkproduktie van 25 l/dag met een vetgehalte van 4%.

De maximale chloorbifenyolgehalten gemeten in oppervlaktewater in 1983 bedroeg resp. voor de chloorbifenylen 153, 138 en 180 resp. 0,0034, 0,0030 en 0,0012 $\mu\text{g/l}$ (10,11). Uitgaande van deze gehalten is bij volledige uitscheiding in de melk de melkbesmetting met de chloorbifenylen 153, 138 en 180 resp. 0,067, 0,060 en 0,024 $\mu\text{g/kg}$ op vetbasis. De theoretische melkbesmetting bedraagt dus max. ca. 1% van de in deze inventarisatie gemeten gehalten in de melk. In werkelijkheid zal de melkbesmetting via het oppervlaktewater veel kleiner zijn dan 1%.

b) Bijdrage aan de melkbesmetting via opname door de longen

Een volwassen koe ademt per dag 120-150 m^3 lucht in (9). De besmetting van de lucht bedraagt in Nederland ca. 1 ng totaal PCB/ m^3 (12). Als we aannemen dat de opname via de longen van de chloorbifenylen en de uitscheiding in de melk volledig is dan wordt maximaal 150 ng totaal PCB/dag opgenomen en uitgescheiden in 25 l melk. Via de lucht bedraagt de PCB besmetting bij een vetgehalte van 4% dan 0,15 μg totaal PCB/kg op vetbasis. De PCB-contaminatie in de lucht is een mengsel van verschillende chloorbifenylen. In werkelijkheid is de melkbesmetting via de lucht per chloorbifenyln component dus veel kleiner.

c) Het effect van afkalven op het chloorbifenylngehalte in de melk

Uit voederexperimenten met organochloorbestrijdingsmiddelen (13,14) bleek dat na het afkalven de melkbesmetting een faktor 2 à 3 hoger was dan bij dieren die reeds enige tijd in laktatie zijn.

Naar aanleiding van dit gegeven is op een bedrijf nagegaan wat het verschil in de chloorbifenylnbesmetting is tussen de tankmelk en de melk van een recent afgekalfd dier. Het gehalte aan de chloorbifenylen 153, 138 en 180 was ca. twee weken na het afkalven een faktor 1,7 hoger dan het gehalte in de tankmelk.

Als we aannemen dat 10% van de melkgevende dieren per maand afkalft en deze dieren ca. 17,5% van de totale melkproduktie leveren (9) kunnen we bij een constante melkvetproduktie in g/l melk over de gehele laktatieperiode voor een chloorbifenyyl met een concentratie van a $\mu\text{g/kg}$ op vetbasis in de tankmelk met de volgende formule berekenen wat het gehalte van deze chloorbifenyyl is bij recent afgekalfde dieren (1,7 a $\mu\text{g/kg}$ op vetbasis) en bij de dieren die reeds langer in laktatie zijn (b $\mu\text{g/kg}$ op vetbasis).

$$100 a = (100 - 17,5) b + (17,5 \times 1,7 a)$$

$$b = 0,85 a$$

Met andere woorden het chloorbifenyylgehalte van de recent afgekalfde dieren is een faktor 2 hoger dan het chloorbifenyylgehalte in de dieren die reeds langer in laktatie zijn. Deze faktor is in overeenstemming met de faktor bepaald in overdrachtsproeven met organochloorbestrijdingsmiddelen (13,14). Met behulp van de voederbesmetting werd in de tankmelk met een chloorbifenyylbesmetting van a $\mu\text{g/kg}$ 30% van de melkbesmetting (tabel 4) verklaard.

Dat deze benadering tengevolge van het afkalven van dieren niet juist is, is hierboven toegelicht. Als de melk van de recent afgekalfde dieren gescheiden van de overige melkproduktie wordt gehouden is de melkbesmetting van de dieren die reeds enige tijd in laktatie zijn 85% van de melkbesmetting bij een samengevoegde melkproduktie. De bijdrage van de voederbesmetting aan de melkbesmetting is, bij eliminatie van het verhogend effect tengevolge van afkalven, dus niet 30% maar $30 \times \frac{100}{85} = 35\%$.

d) De accumulatiefaktor

Uit overdrachtsproeven met organochloorbestrijdingsmiddelen en chloorbifenylen (15,16,17) op verschillende doseringsniveau's aan melkvee, slachtkuikens en varkens blijkt, dat bij lagere doseringen hogere accumulatiefaktoren worden gevonden dan bij doseringen op hogere niveau's. Het verschil tussen de doseringen varieerde van een faktor 10 tot 100. De accumulatiefaktoren bij de laagste dosering liggen in de orde van een faktor 2 hoger dan de accumulatiefaktoren bij de hoogste dosering.

De chloorbifenyolgehalten in de gewogen gemiddelde voederbesmetting van de in dit verslag gerapporteerde inventarisatie liggen een faktor 20-90 lager dan de chloorbifenyolgehalten in de overdrachtsproef (4), waarvan de accumulatiefaktoren gebruikt zijn om de bijdrage van de voederbesmetting aan de melkbesmetting te berekenen. In het licht van bovenstaande gegevens kan men zich afvragen of de toegepaste accumulatiefaktoren niet te laag waren.

Als we aannemen, dat de accumulatiefaktor voor de chloorbifenylen bij de lage voederbesmetting een faktor 2 hoger is, dan kunnen we 70% van de melkbesmetting uit de voederbesmetting verklaren.

e) Diversen

Naast bovengenoemde mogelijkheden moet opgemerkt worden dat alleen de belangrijkste voedercomponenten van het voederrantsoen zijn onderzocht. De gewogen gemiddelde voederbesmetting heeft gemiddeld betrekking op 14,1 kg droge stof (range 9,2 tot 18,7 kg droge stof). Op grond van de resultaten in de diverse gemeten ruwvoerders in deze inventarisatie is niet te verwachten dat de gewogen gemiddelde voederbesmetting extreem zal afwijken van de gemiddelde voederbesmetting van het gehele rantsoen (zie bijlagen 1-3).

Op basis van de verkregen resultaten in deze inventarisatie en de beschreven aspecten (afkalven, accumulatiefaktor) lijkt het waarschijnlijk dat naast de voederbesmetting andere bronnen niet of nauwelijks een rol spelen in de melkbesmetting met chloorbifenylen.

Literatuur

1. L.G.M.Th. Tuinstra, W.A. Traag en H.J. Keukens, Neth. Milk Dairy J. 34 (1980) 151-161.
2. L.G.M.Th. Tuinstra, W.A. Traag en A.J. van Munsteren, Journal of Chromatography 204 (1981) 413-419.
3. L.G.M.Th. Tuinstra, A.J. van Munsteren en A.H. Roos - Het gehalte aan gechloreerde bifenylen in gras en de bijdrage hiervan aan de besmetting van melk - RIKILT-rapport 81.20.
4. L.G.M.Th. Tuinstra, K. Vreman, A.H. Roos en H.J. Keukens, Neth. Milk Dairy J. 35 (1981) 147-157.
5. L.G.M.Th. Tuinstra, W.A. Traag en H.J. Keukens, J. Ass. Off. Anal. Chem. 63 (1980) 952-958.
6. Pesticide Analytical Manual (1968) Vol. 1. Food and Drug Administration, Washington DC, Section 212.13.
7. K. Ballschmiter en M. Zell, Fresenius Z. Anal. Chem. 302 (1980) 20-31.
8. RIKILT analyseverslag, brief 4682 dd. 1980-12-18 pr.nr. 3.369.
9. K. Vreman, Instituut voor Veevoedingsonderzoek "Hoorn", Lelystad, persoonlijke mededeling.
10. Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater, Lelystad, niet gepubliceerde resultaten monitoringprogramma 1983.
11. M.Th.J. Hillebrand, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Den Burg, Texel, persoonlijke mededeling.
12. F. Schulting, Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Delft, persoonlijke mededeling.
13. K. Vreman, L.G.M.Th. Tuinstra, J. van den Hoek, J. Bakker, A.H. Roos, H. de Visser en J.H. Westerhuis - Neth. J. Agric. Sci. 24 (1976) 197-207.
14. K. Vreman, L.G.M.Th. Tuinstra, J. Bakker, J. van den Hoek, A.H. Roos, H. de Visser en J.H. Westerhuis, Neth. J. Agric. Sci 25 (1977) 303-312.
15. K. Vreman, L.J. Poortvliet en J. van den Hoek, Neth. Milk Dairy J. 34 (1980) 87-105.
16. L.G. Hansen, L.G.M.Th. Tuinstra, C.A. Kan, J.J.T.W.A. Strik en J.H. Koeman, J. of Agric. Food Chem. 31 (1983) 254-260.
17. F.L. van Velsen, J.G. Vos, P.L.M. Berende, F.X.R. van Leeuwen en J.A.M.A. Dormans - Stapeling en toxiciteit van PCB's in varkens - RIV rapport 637804 002 (1983).

Tabel 1 Mediaan en variatiecoëfficiënt van het chloorbifenyolgehalte (µg/kg droge stof) in gras per bemonsteringsgebied

PCB	Friesland (n=5)		Zuid-Holland (n=6)		Rivierengebied (n=6)	
	mediaan	VC(%)	mediaan	VC(%)	mediaan	VC(%)
28	0,31	20	0,39	28	0,66	71
52	0,11	79	0,38	26	0,32	102
44	0,15	21	0,14	58	0,19	101
101	0,34	29	0,52	15	0,45	87
151	0,12	7	0,18	59	0,15	60
149	0,34	30	0,77	36	0,76	68
118	0,22	21	0,41	34	0,36	62
153	0,53	12	0,76	28	0,56	72
141	< 0,1		0,20	48	0,15	67
138	0,43	16	0,64	39	0,61	62
128	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
180	0,27	45	0,40	31	0,33	57
170	0,11	45	0,16	28	0,16	61

Tabel 2 Mediaan en variatiecoëfficiënt van het chloorbifenyolgehalte (µg/kg droge stof) in krachtvoeder per bemonsteringsgebied

PCB	Friesland (n=6)		Zuid-Holland (n=5)		Rivierengebied (n=6)	
	mediaan	VC(%)	mediaan	VC(%)	mediaan	VC(%)
28	0,16	62	0,23	23	0,15	109
52	0,10	72	0,17	20	0,19	142
44	0,10	71	0,17	21	0,44	85
101	0,18	31	0,18	13	0,47	120
151	< 0,1		< 0,1		0,12	54
149	0,25	58	0,28	24	0,81	59
118	0,13	52	0,12	24	0,19	142
153	0,26	61	0,28	17	0,46	72
141	< 0,1		< 0,1		0,13	73
138	0,25	68	0,32	32	0,54	81
128	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
180	0,19	86	0,21	29	0,25	60
170	< 0,1		< 0,1		< 0,1	

Tabel 3 Mediaan en variatiecoëfficiënt van het chloorbifenyolgehalte ($\mu\text{g/kg}$ droge stof) in melk per bemonsteringsgebied

PCB	Friesland (n=10)		Zuid-Holland (n=10)		Rivierengebied (n=10)	
	mediaan	VC(%)	mediaan	VC(%)	mediaan	VC(%)
28	< 1		< 1		< 1	
52	< 1		< 1		< 1	
44	< 1		< 1		< 1	
101	< 1		< 1		< 1	
151	< 1		< 1		< 1	
149	< 1		< 1		< 1	
118	3,3	21	5,6	20	6,8	53
153	5,7	31	11,7	14	10,6	60
141	< 1		< 1		< 1	
138	4,6	21	9,0	14	8,2	50
128	< 1		1,4	25	1,5	60
180	2,2	24	5,0	20	4,7	66
170	< 1		2,1	20	2,0	62

Tabel 4 De gemiddelde bijdrage en variatiecoëfficiënt van de voederbesmetting aan de melkbesmetting (%)

PCB	Friesland (n=5)		Zuid-Holland (n=5)		Rivierengebied (n=6)	
	gem. bijdrage(%)	VC(%)	gem. bijdrage(%)	VC(%)	gem. bijdrage(%)	VC(%)
153	30	23	24	21	24	34
138	30	27	20	24	26	39
180	49	18	29	23	29	38

Friesland
Schraardt

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)			gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	geneten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	super- biks	kracht- voer					
28	0,21	0,14	0,40	0,25			< 1	
52	0,30	0,22	0,27	0,27	1,8	0,48	< 1	
44	0,20	0,20	0,24	0,21	1,2	0,25	< 1	
101	0,34	0,18	0,26	0,26	0,4	0,11	< 1	
151	0,12	< 0,1	0,11	< 0,11	0,4	< 0,04	< 1	
149	0,39	0,46	0,54	0,45	0,4	0,18	< 1	
118	0,21	0,16	0,26	0,21			3,3	
153	0,53	0,44	0,67	0,54	4,5	2,41	8,2	29
141	0,11	< 0,1	0,14	0,11	0,5	0,06	< 1	
138	0,46	0,51	0,79	0,56	3,5	1,97	5,0	39
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,04	< 1	
180	0,27	0,32	0,64	0,38	4,0	1,53	2,9	53
170	0,13	0,14	0,24	0,16	3,6	0,59	1,3	45
% droge stof voederopname (kg ds)	56,2 4,8	89,4 4,0	88,8 3,1	11,9				

Friesland
Ferwoude

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)		gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	geneten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	kracht- voer					
28	0,31	0,24	0,28			< 1	
52	0,41	0,20	0,31	1,8	0,56	< 1	
44	0,17	0,24	0,20	1,2	0,24	< 1	
101	0,56	0,24	0,40	0,4	0,16	< 1	
151	0,14	< 0,1	< 0,12	0,4	< 0,05	< 1	
149	0,57	0,25	0,42	0,4	0,17	< 1	
118	0,33	0,16	0,25			4,1	
153	0,57	0,23	0,40	4,5	1,82	8,3	22
141	0,12	< 0,1	0,11	0,5	< 0,06	< 1	
138	0,53	0,23	0,38	3,5	1,35	5,8	23
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,4	< 1	
180	0,36	0,15	0,26	4,0	1,03	2,9	36
170	0,14	< 0,1	0,12	3,6	0,43	1,2	36
% droge stof voederopname (kg ds)	59,2 4,7	89,0 4,5	9,2				

Friesland
Kubaard

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)			gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	mais	kracht- voer					
28	0,36	0,23	< 0,1	0,24			< 1	
52	0,11	< 0,1	< 0,1	< 0,10	1,8	< 0,18	< 1	
44	0,15	0,10	< 0,1	< 0,12	1,2	< 0,14	< 1	
101	0,31	0,25	0,17	0,25	0,4	0,10	< 1	
151	0,12	< 0,1	< 0,1	< 0,11	0,4	< 0,043	< 1	
149	0,29	0,25	0,25	0,26	0,4	0,11	< 1	
118	0,24	0,16	0,10	0,17			4,0	
153	0,43	0,33	0,29	0,36	4,5	1,61	5,0	32
141	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	< 0,05	< 1	
138	0,35	0,32	0,27	0,32	3,5	1,11	4,0	28
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,41	< 1	
180	0,34	0,17	0,23	0,25	4,0	1,02	1,9	54
170	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,6	< 0,36	< 1	
% droge stof voederopname (kg ds)	46,0 4,5	28,4 3,5	88,8 3,6	11,6				

Friesland
Jorwerd

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)		gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	kracht- voer					
28	0,34	0,17	0,28			< 1	
52	0,10	< 0,1	< 0,1	1,8	< 0,18	< 1	
44	0,13	< 0,1	< 0,12	1,2	< 0,14	< 1	
101	0,40	0,16	0,31	0,4	0,12	< 1	
151	0,13	< 0,1	< 0,12	0,4	< 0,048	< 1	
149	0,34	0,15	0,27	0,4	0,11	< 1	
118	0,22	< 0,1	0,18			3,7	
153	0,53	0,17	0,40	4,5	1,80	6,4	28
141	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	< 0,05	< 1	
138	0,43	0,14	0,32	3,5	1,14	5,1	22
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,41	< 1	
180	0,13	< 0,1	< 0,12	4,0	< 0,48	2,4	< 20
170	0,11	< 0,1	< 0,11	3,6	< 0,38	< 1	
% droge stof voederopname (kg ds)	52,0 7,0	88,8 4,0	11,0				

Friesland
Mantgum

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)			gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	mais	kracht- voer					
28	0,28	1,70	0,15	0,53			< 1	
52	< 0,1	0,33	< 0,1	< 0,15	1,8	< 0,26	< 1	
44	0,12	0,47	< 0,1	< 0,19	1,2	< 0,22	< 1	
101	0,29	0,49	0,10	0,27	0,4	0,11	< 1	
151	0,12	0,16	< 0,1	0,12	0,4	< 0,048	< 1	
149	0,31	0,60	0,11	0,31	0,4	0,12	< 1	
118	0,21	0,27	0,10	0,19			2,7	
153	0,44	0,80	0,15	0,42	4,5	1,91	4,7	41
141	< 0,1	0,19	< 0,1	< 0,12	0,5	< 0,060	< 1	
138	0,39	0,75	0,22	0,41	3,5	1,44	3,8	38
128	< 0,1	< 0,10	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,41	< 1	
180	0,13	0,82	0,10	0,26	4,0	1,05	2,0	53
170	< 0,1	0,25	< 0,1	< 0,13	3,6	< 0,47	< 1	
% droge stof voederopname (kg ds)	36,6 7,0	22,8 3,0	90,4 4,5	14,5				

Zuid-Holland
Vlaardingen (1)

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)			gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	pers- pulp	kracht- voer					
28	0,32	0,48	0,24	0,29			< 1	
52	0,41	0,48	0,17	0,31	1,8	0,56	< 1	
44	0,18	0,20	0,20	0,19	1,2	0,23	< 1	
101	0,40	0,38	0,23	0,33	0,4	0,13	< 1	
151	0,29	0,16	< 0,1	0,20	0,4	0,081	< 1	
149	0,92	0,81	0,31	0,65	0,4	0,26	< 1	
118	0,60	0,24	0,13	0,38			5,9	
153	1,21	0,71	0,31	0,94	4,5	4,23	13,3	32
141	0,33	0,24	< 0,1	< 0,23	0,5	< 0,11	< 1	
138	1,14	0,61	0,35	0,78	3,5	2,71	9,7	28
128	0,14	< 0,1	< 0,1	< 0,12	4,1	< 0,50	1,7	
180	0,70	0,33	0,24	0,48	4,0	1,94	6,4	30
170	0,26	0,14	0,10	0,19	3,6	0,67	3,0	22
% droge stof voederopname (kg ds)	52,6 6,3	6,6 0,5	86,8 5,2					
				12,0				

Zuid-Holland
Spijkenisse

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)			gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	mais	gras	kracht- voer					
28	0,31	0,43	0,13	0,29			< 1	
52	0,36	0,41	0,17	0,32	1,8	0,58	< 1	
44	0,10	0,22	0,17	0,20	1,2	0,24	< 1	
101	0,43	0,40	0,18	0,35	0,4	0,14	< 1	
151	0,13	0,18	< 0,1	< 0,11	0,4	< 0,044	< 1	
149	0,61	0,75	0,28	0,55	0,4	0,22	< 1	
118	0,39	0,43	0,11	0,32			7,5	
153	0,74	0,78	0,28	0,62	4,5	2,79	12,4	23
141	0,15	0,31	< 0,1	< 0,18	0,5	< 0,09	< 1	
138	0,70	0,80	0,32	0,62	3,5	2,17	10,7	20
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,41	2,1	
180	0,48	0,43	0,26	0,40	4,0	1,62	4,0	40
170	0,13	0,16	< 0,1	0,13	3,6	< 0,47	2,1	
% droge stof voederopname (kg ds)	54,8 8,2	65,0 5,2	88,4 5,3					
				18,7				

Zuid-Holland
Vlaardingen (2)

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)			gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	bier bostel	kracht- voer					
28	0,28	0,56	0,20	0,27			< 1	
52	0,24	0,55	0,19	0,24	1,8	0,44	< 1	
44	< 0,1	< 0,1	0,11	< 0,1	1,2	< 0,12	< 1	
101	0,58	0,65	0,17	0,45	0,4	0,18	< 1	
151	< 0,1	0,26	< 0,1	< 0,11	0,4	< 0,044	< 1	
149	0,46	1,78	0,24	0,48	0,4	0,19	< 1	
118	0,20	0,49	0,10	0,19			5,6	
153	0,54	1,55	0,25	0,51	4,5	2,31	12,1	19
141	0,20	0,50	< 0,1	< 0,19	0,5	< 0,094	< 1	
138	0,45	1,42	0,17	0,42	3,5	1,48	9,1	16
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,41	1,1	
180	0,33	1,04	0,16	0,32	4,0	1,29	4,7	27
170	0,17	0,45	< 0,1	< 0,16	3,6	< 0,60	2,1	
% droge stof voederopname (kg ds)	71,0 8,5	24,0 1,0	85,0 4,7					
				14,2				

Zuid-Holland
Zwartewaal

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)			gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	mais	gras	kracht- voer					
28	0,11	0,55	0,23	0,37			< 1	
52	0,18	0,37	0,14	0,26	1,8	0,47	< 1	
44	< 0,1	0,11	0,17	< 0,13	1,2	< 0,16	< 1	
101	0,21	0,50	0,21	0,35	0,4	0,14	< 1	
151	< 0,1	0,19	< 0,1	< 0,14	0,4	< 0,058	< 1	
149	0,28	1,32	0,38	0,82	0,4	0,33	< 1	
118	0,15	0,41	0,18	0,29			5,2	
153	0,34	0,74	0,31	0,52	4,5	2,36	11,1	21
141	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	< 0,05	< 1	
138	0,30	0,41	0,37	0,38	3,5	1,32	8,1	16
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,41	1,1	
180	0,14	0,36	0,21	0,27	4,0	1,09	4,5	24
170	< 0,1	0,14	< 0,1	< 0,12	3,6	< 0,43	1,8	
% droge stof voederopname (kg ds)	27,4 2,5	70,0 7,7	88,0 5,5					
				15,7				

Zuid-Holland

Pernis

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)				gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- factor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	maïs	gras	voeder- biet	kracht- voeder					
28	0,28	0,54	3,17	0,26	0,54			< 1	
52	< 0,1	0,39	1,72	0,11	< 0,33	1,8	< 0,60	< 1	
44	0,12	0,23	1,55	0,19	0,26	1,2	0,32	< 1	
101	0,24	0,53	0,63	0,18	0,39	0,4	0,16	< 1	
151	< 0,1	0,21	0,14	< 0,1	< 0,16	0,4	< 0,064	< 1	
149	0,30	0,79	0,57	0,20	0,54	0,4	0,22	< 1	
118	0,20	0,41	0,31	0,12	0,29			4,2	
153	0,40	0,78	0,50	0,20	0,55	4,5	2,46	10,4	24
141	< 0,1	0,18	0,10	< 0,1	0,14	0,5	0,072	< 1	
138	0,38	0,62	0,44	0,20	0,46	3,5	1,60	7,7	21
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,41	1,1	
180	0,34	0,42	0,27	0,12	0,31	4,0	1,24	5,2	24
170	0,10	0,12	0,10	< 0,1	< 0,11	3,6	< 0,40	2,0	
% opge stof voederopname (kg ds)	26,6	75,8	5,6	87,8					
	1,3	6,8	0,6	4,0	12,7				

Rivierengebied
* Culenborg (1)

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)			gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	maïs	kracht- voer					
28	0,68	0,29	0,19	0,49			< 1	
52	0,69	0,43	1,51	0,88	1,8	1,59	< 1	
44	0,29	0,15	0,79	0,41	1,2	0,49	< 1	
101	0,97	0,53	2,49	1,33	0,4	0,53	1,0	53
151	0,38	0,12	0,22	0,30	0,4	0,12	< 1	
149	1,65	0,46	1,43	1,41	0,4	0,57	1,5	38
118	0,56	0,23	1,90	0,89			14,5	
153	1,37	0,46	1,07	1,15	4,5	5,18	15,0	35
141	0,45	0,16	0,33	0,37	0,5	0,19	< 1	
138	1,45	0,51	1,92	1,44	3,5	5,05	13,9	36
128	0,13	0,12	0,31	0,18	4,1	0,73	3,0	24
180	0,69	0,31	0,25	0,51	4,0	2,04	6,1	34
170	0,27	0,14	0,16	0,22	3,6	0,79	2,8	28
% droge stof voederopname (kg ds)	57,0 9,1	29,3 2,3	89,2 4,5	15,9				

Rivierengebied
* Haalderen

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)			gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	kracht- voer	bier- bostel					
28	0,67	0,79	0,94	0,73			< 1	
52	0,28	0,37	0,12	0,30	1,8	0,54	< 1	
44	0,17	0,74	0,39	0,40	1,2	0,48	< 1	
101	0,37	0,88	0,48	0,57	0,4	0,23	< 1	
151	0,14	0,14	0,13	0,14	0,4	0,056	< 1	
149	0,44	0,98	0,61	0,65	0,4	0,26	< 1	
118	0,35	0,27	0,28	0,32			10,5	
153	0,45	1,03	0,33	0,66	4,5	2,95	16,6	18
141	0,16	0,27	0,16	0,20	0,5	0,10	< 1	
138	0,53	0,96	0,47	0,69	3,5	2,40	14,0	17
128	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1	4,1	< 0,43	2,6	
180	0,25	0,55	0,34	0,37	4,0	1,47	7,7	19
170	< 0,1	0,28	0,12	0,17	3,6	0,61	3,8	16
% droge stof voederopname (kg ds)	62,0 8,7	88,6 5,8	27,6 1,1	15,6				

Rivierengebied
Echteld

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)				gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	kracht- voer	pulp- brok	bier- bostel					
28	0,45	0,11	0,12	0,49	0,29			< 1	
52	0,25	< 0,1	0,14	0,54	< 0,22	1,8	< 0,40	< 1	
44	0,18	< 0,1	< 0,1	0,29	< 0,16	1,2	< 0,19	< 1	
101	0,29	< 0,1	0,20	0,71	< 0,27	0,4	< 0,11	< 1	
151	0,12	< 0,1	< 0,1	0,14	< 0,11	0,4	< 0,045	< 1	
149	0,38	0,16	0,34	0,66	0,33	0,4	0,13	< 1	
118	0,30	0,10	0,19	0,34	0,22			6,0	
153	0,56	0,14	0,31	0,59	0,38	4,5	1,72	10,0	17
141	0,10	< 0,1	< 0,1	0,11	< 0,1	0,5	< 0,050	< 1	
138	0,50	0,25	0,31	0,81	0,43	3,5	1,50	7,6	20
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,14	< 0,11	4,1	< 0,43	1,2	
180	0,25	< 0,1	0,16	0,51	< 0,22	4,0	< 0,88	4,0	< 22
170	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,32	< 0,13	3,6	< 0,47	1,6	
% droge stof voederopname (kg ds)	49,9	87,7	89,1	29,0					
	5,5	5,3	1,8	2,0	14,6				

Rivierengebied
* Culemborg (2)

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)				gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	kracht- voer	bier- bostel	pers pulp					
28	0,52	0,27	0,65	0,50	0,44			< 1	
52	0,30	0,24	0,24	0,16	0,26	1,8	0,47	< 1	
44	0,14	0,85	0,22	0,37	0,41	1,2	0,49	< 1	
101	0,39	0,66	0,50	0,49	0,50	0,4	0,20	< 1	
151	0,14	0,14	0,12	0,18	0,14	0,4	0,057	< 1	
149	0,55	1,00	0,50	0,73	0,72	0,4	0,29	< 1	
118	0,35	0,49	0,34	0,19	0,38			5,0	
153	0,45	0,45	0,30	0,42	0,44	4,5	1,97	8,3	24
141	0,12	0,15	0,12	0,12	0,13	0,5	0,065	< 1	
138	0,40	0,67	0,34	0,51	0,50	3,5	1,74	6,6	26
128	< 0,1	0,12	< 0,1	0,10	< 0,11	4,1	< 0,44	1,2	
180	0,32	0,25	0,35	0,29	0,30	4,0	1,18	3,6	33
170	0,19	< 0,1	< 0,1	0,25	< 0,16	3,6	0,57	1,9	30
% droge stof voederopname (kg ds)	48,9	88,1	25,0	16,0					
	7,8	5,3	1,0	1,3	15,4				

Rivierengebied
Driel

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)				gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	mais	kracht- voer	eiwit- aard. vezels					
28	0,64	0,35	< 0,1	1,19	< 0,44			< 1	
52	0,35	0,18	< 0,1	0,56	< 0,24	1,8	< 0,44	< 1	
44	0,20	< 0,1	0,14	0,48	< 0,18	1,2	< 0,21	< 1	
101	0,51	0,29	0,17	1,74	0,45	0,4	0,18	< 1	
151	0,16	< 0,1	< 0,1	0,70	< 0,17	0,4	< 0,068	< 1	
149	0,98	0,34	0,64	2,80	0,85	0,4	0,34	< 1	
118	0,38	0,21	0,11	0,60	0,27			3,9	
153	0,56	0,37	0,20	2,36	0,55	4,5	2,48	7,3	34
141	0,14	0,19	< 0,1	0,70	< 0,19	0,5	< 0,094	< 1	
138	0,69	0,39	0,38	2,43	0,66	3,5	2,31	5,5	42
128	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,28	< 0,12	4,1	< 0,47	< 1	
180	0,35	0,24	0,22	1,48	0,38	4,0	1,50	3,4	44
170	0,12	0,14	< 0,1	0,70	< 0,17	3,6	< 0,61	1,5	
% droge stof voederopname (kg ds)	56,6 5,7	35,6 5,0	89,5 5,4	21,4 1,5					
					17,6				

Rivierengebied
* Bemmelen

PCB	voederbesmetting (µg/kg ds)				gewogen ge- midd. voeder- besmetting (µg/kg ds)	accumulatie- faktor voer - melk	theoretische melkbesmetting (µg/kg vet)	gemeten melk- besmetting (µg/kg vet)	bijdrage voer (%)
	gras	mais	kracht- voer						
28	2,02	0,10	< 0,1		< 1,13			< 1	
52	1,91	0,14	0,17		1,09	1,8	1,96	< 1	
44	1,00	0,12	< 0,1		0,59	1,2	0,71	< 1	
101	2,01	0,27	0,34		1,21	0,4	0,48	1,2	40
151	0,42	0,11	0,18		0,28	0,4	0,11	< 1	
149	2,02	0,43	0,69		1,31	0,4	0,52	1,5	35
118	1,13	0,11	0,15		0,66			16,2	
153	2,01	0,46	1,02		1,35	4,5	6,09	33,3	18
141	0,39	0,11	0,14		0,26	0,5	0,13	< 1	
138	1,63	0,40	0,71		1,12	3,5	3,93	21,6	18
128	0,19	< 0,1	< 0,1		< 0,15	4,1	0,61	3,8	16
180	0,86	0,40	0,89		0,70	4,0	2,81	16,6	17
170	0,23	0,15	0,34		0,21	3,6	0,77	6,7	12
% droge stof voederopname (kg ds)	58,6 8,2	89,2 5,4	89,4 1,8						
					15,4				

(*) Voederwinning kuilgras uit uiterwaarden.

Chloorbifenyolgehalten in melk en voer (2e bemonstering) ($\mu\text{g/kg}$)

FRIESLAND

Melk

PCB	Schraardt	Ferwoude	Kubaard	Jorwerd	Mantgum
28	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
52	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
44	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
101	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
151	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
149	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
118	4,0	3,3	2,9	2,7	2,0
153	7,6	7,4	4,1	4,4	3,5
141	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
138	5,9	5,5	3,5	4,2	3,4
128	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
180	3,1	3,2	1,9	1,9	1,8
170	1,6	1,3	< 1	< 1	< 1

ZUID-HOLLAND

PCB	Melk					Voer	
	Vlaardingen (1)	Spijkenisse	Pernis	Vlaardingen (2)	Zwarte-waal	gras	bier-bostel
28	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,35	1,06
52	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,21	0,62
44	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,1	0,42
101	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,53	0,81
151	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,1	0,29
149	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,62	1,10
118	4,8	6,8	5,6	6,5	4,1	0,31	0,29
153	11,1	11,3	13,5	14,1	8,6	0,70	1,15
141	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,20	0,39
138	8,4	9,0	9,7	10,4	6,5	0,67	0,99
128	1,3	1,4	1,4	1,5	1,0	< 0,1	< 0,1
180	5,6	4,3	6,0	5,3	3,2	0,37	0,99
170	2,5	1,9	2,8	2,6	1,7	0,20	0,40

RIVIERENGEBIED

Melk

PCB	Culemborg (1) (*)	Haalderen (*)	Echteld	Culemborg (2) (*)
28	< 1	< 1	< 1	< 1
52	< 1	< 1	< 1	< 1
44	< 1	< 1	< 1	< 1
101	< 1	< 1	< 1	< 1
151	< 1	< 1	< 1	< 1
149	< 1	1,0	< 1	< 1
118	7,7	12,1	3,7	5,3
153	11,3	19,4	5,7	8,7
141	< 1	< 1	< 1	< 1
138	8,6	15,0	5,1	7,9
128	1,5	2,4	< 1	1,5
180	4,6	7,7	3,0	4,8
170	1,9	3,6	1,0	2,2

(*) Voederwinning kuilgras in uiterwaarden.